

## СИСТЕМЫ ОБЕСПЫЛИВАНИЯ ЦЕМЕНТНЫХ СИЛОСОВ

Ващенко М.А., ст. преп. Семиненко А.С.

*Белгородский государственный технологический университет им.*

*В.Г.Шухова*

*ул. Костюкова, 46, 308012, г. Белгород, Россия*

E-mail: [seminenko.as@gmail.com](mailto:seminenko.as@gmail.com)

Исследования выполнены при поддержке Программы стратегического развития БГТУ им. В.Г. Шухова на 2012-2016 годы (номер регистрации НИР Б8/13).

Из силосов, наполняемых тонкомолотым цементом, выделяется пыль. Если не принять соответствующих мер, то она попадет в окружающую среду. Объясняется это тем, что движущийся по течке материал увлекает за собой некоторое количество воздуха и создает в бункере повышенное давление. В результате этого запыленный воздух выходит через все имеющиеся в бункере щели. Если же щелей нет, то воздух выбивается по течке обратно.

Для того чтобы избежать выделения пыли из бункера, в нем приходится создавать разрежение. Для этого необходимо отсасывать запыленный воздух из бункера в количестве, превышающем объем материала, поступающего по течке, и увлеченного им воздуха, а также расходующийся воздух на аэрирование при выгрузке цемента.

Для обеспыливания силосов применяют либо обычные противоточные рукавные фильтры, либо рукавные фильтры с авторегенерацией предложенные НИИцементом и устанавливаемые непосредственно на силосах [1]. В этих фильтрах, не имеющих устройств для регенерации ткани, применяют рукава из гладкой гидрофобизированной стеклоткани, что наряду с пульсациями транспортирующего воздуха обеспечивает периодический срыв, и падение в силос накопившейся в рукавах пыли без воздействия какого-либо механизма. Эта особенность пылеуловителей, при уменьшении затрат на обслуживание, обеспечивает устойчивое обеспыливание силосов. При установке таких фильтров необходимо соединить вентиляционными каналами и герметизировать силосы, что улучшит регенерацию ткани.

При работе центральных пылеулавливателей возникает ряд проблем, связанных с различной длиной труб, определением их размеров, соответствующим распределением вакуума для каждой трубы, а также с конденсацией. Во избежание всех этих затруднений в последнее время устанавливают один маленький пылеулавливатель для каждого силоса [2]. Эти фильтры не имеют днища и устанавливаются прямо над отверстием в крыше, разгружая собранную пыль прямо в бункер. Таким образом, каждый силос имеет свой пылеулавливатель, который исключает трудности, связанные с разной длиной труб. Хотя затраты на строительство увеличиваются, затраты на эксплуатацию окажутся намного ниже, так как кроме замены рукавов фильтра не требуются проводить почти никаких ремонтных работ.

Но основной недостаток системы аспирации силосов с централизованным пылеулавливателем – низкая надежность устройства обеспыливания, обусловленная тяжелыми условиями работы рукавных фильтров из-за того, что вытяжка запыленного воздуха осуществляется из всех силосов, соединенных трубопроводами, включая загружаемый. Из этого силоса воздух повышенной запыленности поступает без предварительной грубой очистки в рукавный фильтр. При этом происходит интенсивный износ рукавного фильтра.

Этот изъян устраняется за счет того, что в хранилище для сыпучих материалов [2] воздухозаборные трубопроводы одними концами параллельно подсоединены соответственно к первому и последнему в ряду силосам, а другие концы соединены с фильтром посредством элемента переключения, выполненного в виде шарнирно закрепленной задвижки. Элемент переключения работает так, что при загрузке первого и второго силосов элемент переключения подключает воздухозаборный трубопровод к последнему силосу. При загрузке последующих силосов забор воздуха ведется из последнего силоса до тех пор, пока суммарное количество силосов, начиная с загружаемого силоса до последнего не станет меньше их количества, начиная с первого до загружаемого.

Таким образом, запыленный воздух из заполняемого силоса проходит через каналы в промежуточных силосах и, наконец, в последний, из которого производится отсос воздуха. В силосах, выполняющих роль пылеосадительных камер, соединенных в каскад, происходит осаждение пыли по фракциям, за счет снижения скорости витания частиц пыли, и лишь мелкая пыль, на которую не действуют силы гравитации, попадает в рукавный фильтр. Получается двухступенчатая очистка воздуха от пыли: первая ступень – силосы (как пылеосадительная камера большой длины), вторая – рукавный фильтр.

Второй способ уменьшения нагрузки на пылеуловитель – усовершенствование устройств и способов загрузки и разгрузки сыпучих материалов.

Разгрузка силоса представляет собой довольно сложную проблему из-за образования сквозных отверстий, сводов, мостиков и прилипания материала к стенкам бункера, поэтому для придания цементу сыпучести необходимо в силос подавать сжатый воздух, а соответственно и «пылить». К снижению объемов аэрирующего воздуха и беспрепятственной разгрузке, как показали опыты [1], приводит усовершенствование днищ силосов.

Заполнение цементных хранилищ обычно не связано с особыми затруднениями, поэтому устройства загрузки с высокой степенью эффективности могут выполнять дополнительные функции. Например, загрузочное устройство [3], разработанное Третьяковым Г. М., Горюшинским В. С., Горюшинским И. В., Денисовым В. В., способствует равномерному заполнению емкостей сыпучим материалом, что содействует облегчению процесса разгрузки.

Либо необходимо усложнение загрузочных устройств. Так при дополнении устройства загрузки изобретением Завьялова Ю. И. [4] решается задача эффективного снижения пылеобразования при заполнении цементом силоса. Устройство снижения пылеобразования обеспечивает разделение воздушной смеси цемента и воздуха, тем самым, предотвращая взмётывание и унос системой аспирации загруженного цемента.

Рассмотренные системы аспирации бункеров, в частности цементных силосов, а также пути их усовершенствования, рекомендуются к применению, так как это позволит: усовершенствовать газоочистительную систему; снизить расходы на обслуживание системы аспирации; улучшить техническое оснащение; исключить выбросы газов и пыли в цех и окружающую среду; снизить потери продукта – сырья, с возвратом в производственный процесс.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Банит Ф. Г., Мальгин А. Д. Пылеулавливание и очистка газа в промышленности строительных материалов. М.: Стройиздат. 1979г.

2. Патент РФ №2046963 Хранилище для сыпучих материалов с пневмотранспортной загрузкой: / Слюсаренко В.Г., Исаев В.П., Лапшин А.Е., Гацкий А.К. №5004020/11 Заявлено 04.10.1991 Оpubл. 20.09.1995.

3. Патент РФ №2237000 Загрузочное устройство для равномерного заполнения сыпучим материалом вертикально стоящих емкостей / Третьяков Г.М., Горюшинский В.С., Горюшинский И.В., Денисов В.В. // №2002131731/12 Заявлено 26.11.2002 Оpubл. 09.27.2004.

4. Патент РФ №2185316 Устройство снижения пылеобразования при складировании сыпучих материалов / Завьялов Ю. И. (RU) //: пат. №2000120219/28 Заявлено 24.07.2000 Оpubл. 20.07.2002